

СОГЛАСОВАНО
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"
Н.И. Ханов
2009 г.



ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ "КАСКАД-Н"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 26385-04 Взамен №
-------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ИРМБ.413416.050 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" предназначены для измерения массовой концентрации CO , NO , NO_2 , SO_2 , O_2 , H_2S , Cl_2 в воздухе рабочей зоны, или температуры и массовой концентрации CO , NO , NO_2 , SO_2 , O_2 , H_2S в промышленных газовых выбросах.

Область применения – контроль воздуха рабочей зоны и промышленных газовых выбросов.

ОПИСАНИЕ

Газоанализатор "КАСКАД-Н" представляет собой переносной автоматический прибор, конструктивно выполненный в одном блоке.

Принцип действия газоанализатора – электрохимический.

Газоанализаторы снабжены микроконтроллером, разъемом интерфейса RS232. Информация на экране монитора включает в себя дату, время измерения, значение концентрации измеряемого компонента и температуру (для модификаций, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов). В приборах предусмотрено наличие буферной памяти, используемой для архивации данных.

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" выпускаются в модификациях, приведенных в табл.1 – 4.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов, предназначенных для анализа вредных веществ в воздухе рабочей зоны, приведены в табл.1 и 2.

Таблица 1.

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 311.1	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.2	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.3	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.4	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.7	SO ₂	0 – 100 мг/м ³	
	Cl ₂	0 – 10 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.8	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	Cl ₂	0 – 10 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 511.1	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂ ,	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 511.2	SO ₂ ,	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 31.1	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.2	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.3	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.4	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 41.1	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂ ,	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 41.2	SO ₂ ,	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 30 мг/м ³	
	NO ₂	0 – 20 мг/м ³	
	CO	0 – 200 мг/м ³	

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		абсолютной Δ , мг/м ³	относительной δ , %	приведенной γ , %
H ₂ S	0 - 10 мг/м ³ св. 10 - 100 мг/м ³	$\pm 2,5$ мг/м ³	± 25 %	
SO ₂	0 - 10 мг/м ³ св. 10 - 100 мг/м ³	$\pm 2,5$ мг/м ³	± 25 %	
NO	0 - 3 мг/м ³ св. 3 - 30 мг/м ³	$\pm 0,75$ мг/м ³	± 25 %	
NO ₂	0 - 2 мг/м ³ св. 2 - 20 мг/м ³	$\pm 0,5$ мг/м ³	± 25 %	
Cl ₂	0 - 1 мг/м ³ св. 1 - 10 мг/м ³	$\pm 0,25$ мг/м ³	± 25 %	
CO	0 - 20 мг/м ³ св. 20 - 200 мг/м ³	± 4 мг/м ³	± 20 %	
O ₂	0 - 25 % (об.)			$\pm 2,5$ %

2. Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов, приведены в таблицах 3, 4.1 и 4.2.

Таблица 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.1	H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO ₂	0 - 200 мг/м ³	
	CO	0 - 20 г/м ³	
	O ₂	0 - 25 % (об.)	
	t°	50 - 800 °C	
КАСКАД-Н 312.2	H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO	0 - 3 г/м ³	
	CO	0 - 20 г/м ³	
	O ₂	0 - 25 % (об.)	
	t°	50 - 800 °C	

продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.3	H ₂ S NO NO ₂ O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 312.4	NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 512.1	H ₂ S NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 512.2	SO ₂ NO NO ₂ , CO O ₂ t°	0 – 5 г/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 52.1	H ₂ S NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 52.2	H ₂ S NO CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 52.3	H ₂ S NO NO ₂ O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 52.4	NO	0 – 3 г/м ³	
	NO ₂	0 – 200 мг/м ³	
	CO	0 – 20 г/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 62.1	H ₂ S	0 – 100 мг/м ³	
	NO	0 – 3 г/м ³	
	NO ₂	0 – 200 мг/м ³	
	CO	0 – 20 г/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
t°	50 – 800 °C		
КАСКАД-Н 62.2	SO ₂	0 – 5 г/м ³	
	NO	0 – 3 г/м ³	
	NO ₂ ,	0 – 200 мг/м ³	
	CO	0 – 20 г/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
t°	50 – 800 °C		
КАСКАД-Н 62.3	SO ₂	0 – 5 г/м ³	
	NO	0 – 3 г/м ³	
	NO ₂ ,	0 – 200 мг/м ³	
	CO	0 – 6,0 г/м ³	
	O ₂	0 – 25 % (об.)	
t°	50 – 800 °C		

Таблица 4.1

Для модификаций КАСКАД-Н-312.1, -312.2, -312.2, -312.3, -312.4, -512.1, -512.2

Опре- деляе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений содержа- ния определяе- мого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ, мг/м ³	Относитель- ная δ, %	приведен- ная γ, %
H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	±(5+0,15C _x) мг/м ³	—	—
SO ₂	0 - 1,0 г/м ³	±(0,01+0,14C _x) г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м ³	±(0,05+0,1C _x) г/м ³	—	—
NO	0 - 1,0 г/м ³	±(0,01+0,14C _x) г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 3,0 г/м ³	±(0,05+0,1C _x) г/м ³	—	—
NO ₂	0 - 50 мг/м ³	±(5+0,2C _x) мг/м ³	—	—
	св. 50 - 200 мг/м ³	±(10+0,1C _x) мг/м ³	—	—
CO	0 - 2,0 г/м ³	±(0,02+0,065C _x) г/м ³	—	—
	св. 2,0 - 20,0 г/м ³	±(0,05+0,05C _x) г/м ³	—	—

Продолжение таблицы 4.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ , мг/м ³	Относительная δ , %	приведенная γ , %
O ₂	0 - 25 % (об.)	—	—	± 2,5
CO ₂	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T°С	50 °С - 800 °С	—	± 3	—

где C_x – измеренная концентрация

Табл.4.2

Для модификаций КАСКАД-Н-52.1, -52.2, -52.3, -52.4, -62.1, -62.2, - 62.3.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ , мг/м ³	Относительная δ , %	приведенная γ , %
H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	$\pm(5+0,15C_x)$ мг/м ³	—	—
SO ₂	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³	-	-
NO	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 – 3,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³	—	—
NO ₂	0 - 50 мг/м ³	$\pm(5+0,2C_x)$ мг/м ³	—	—
	св. 50 – 200 мг/м ³	$\pm(10+0,1C_x)$ мг/м ³	—	—
CO (для Каскад-Н-62.3)	0 – 6,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,05C_x)$ г/м ³	—	—
CO	0 - 2,0 г/м ³	$\pm(0,02+0,065C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 2,0 – 20,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,05C_x)$ г/м ³	—	—
O ₂	0 - 25 % (об.)	—	—	± 2,5
CO ₂	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T°С	50 °С - 800 °С	—	± 3	—

где C_x – измеренная концентрация

3 Предел допускаемой вариации (V_d) показаний: 0,5 доли основной погрешности.

4. Предел допускаемого изменения показаний за 8 ч непрерывной работы: 0,5 доли основной погрешности

5. Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха (в долях от допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С отклонения от номинального значения температуры 20 °С в диапазоне 10 °С – 40 °С): 0,5 доли от основной погрешности.

6. Предел допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов: 0,5 доли от основной погрешности.

7. Электрическое питание: напряжение ($\sim 220^{+22}_{-33}$) В, частота (50 ± 1) Гц и/или от сети постоянного тока = 12 В.

8. Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность газоанализаторов, не более:

	Длина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг	Потребляемая мощность, Вт
Для мод. 311.1, 311.2, 311.3, 311.4, 311.5, 311.7, 311.8, 511.1, 511.2	310	145	390	6,5	10
*Для мод. 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 41.1, 41.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3	235	112	400	6,0	20
*Для мод. 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2	270	145	390	6,5	20
Термопринтер	235	50	137	0,8	10

Примечание: * Для мод. КАСКАД-Н- 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3 габаритные размеры и масса даны без учета пробоотборного зонда и системы пробоподготовки.

9. Габаритные размеры и масса пробоотборных зондов и блока пробоподготовки.

зонд	габаритная длина, мм	Диаметр, мм	Масса, кг	потребляемая мощность, Вт для блока пробоподготовки
300	500	9	0,6	30
600	800	9	0,7	
1000	1200	9	0,9	
1500	1700	9	1,1	

10. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 40°С;

- атмосферное давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % (без конденсации влаги).

11. Параметры анализируемой газовой смеси (пром.выбросы):

- температура от 50 до 800 °С (при использовании пробоотборного зонда и системы пробоподготовки);
- давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность до 95 %;
- состав анализируемой газовой среды (кроме измеряемых компонентов) :
N₂ до 100 % (об.); пыль до 40 мг/м³; CO₂ до 25 % (об.), углеводороды до 3 % (об.)

12. Средняя наработка на отказ – 4000 ч.

13. Средний полный срок службы - 6 лет.

Срок службы электрохимических датчиков – 1 год.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится способом компьютерной графики на титульный лист паспорта прибора и на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора в соответствии с ПР 50.2.009-94.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- | | |
|---|-------|
| • газоанализатор | 1 шт. |
| • пробоотборный зонд и блок пробоподготовки (для мод. КАСКАД-Н-312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3). | 1 шт. |
| • паспорт | 1 шт. |
| • руководство по эксплуатации с приложением А: "Методика поверки" | 1 шт. |
| • модемный кабель | 1 шт. |
| • термопринтер (при отдельном заказе) | 1 шт. |

Примечание: Модификация газоанализатора, длина пробоотборного зонда, а также поставка выносного термопринтера определяется Заказчиком.

ПОВЕРКА

Поверка газоанализаторов "КАСКАД-Н" осуществляется в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации (Руководство по

эксплуатации ИРМБ.413416.050-01 - ИРМБ.413416.050-04 РЭ), согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 17.11.2003 г.

Основные средства поверки:

по каналам измерений газов –

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351-00 в Госреестре РФ) в комплекте с ГСО-ПГС SO₂/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂, CO/N₂, H₂S/N₂ по ТУ 6-16-2959-92, пределы допускаемой относительной погрешности ± 7 %;
- генератор хлора "ГХ-120" ЛШЮГ.413411.008 ТУ, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %;
- ГСО–ПГС SO₂/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂, CO/N₂, H₂S/N₂, O₂/N₂ по ТУ 6-16-2959-92;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) - «нулевой» воздух по ТУ 6-21-5-82.

по каналу измерения температуры газа

- платиноводород-платиновый термоэлектрический термометр ППО 2 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-93;
- ртутный термометр ТЛ-4 №3 с погрешностью по ГОСТ 8.558-93.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
2. ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.
3. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
4. Технические условия ИРМБ.413416.050 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип газоанализаторов "КАСКАД-Н" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, обеспечен мет-

рологически при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" имеют сертификат соответствия РОСС RU ME 48. BO2227, выданный 04.06.07 г. органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

На газоанализаторы "КАСКАД-Н" имеется положительное экспертное заключение № 197/33-09 от 31.10.03 г, выданное НИИ «Атмосфера» Министерства природных ресурсов РФ.

Изготовитель ЗАО «ОПТЭК»

199178, г. Санкт-Петербург, В.С., Малый проспект, д. 58, литер А, пом. 20-Н

Тел/факс: (812) 325 5567, 327 7222, 320 6884

Руководитель отдела

Государственных эталонов в области

физико-химических измерений

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Л.А. Конопелько

Генеральный директор ЗАО «ОПТЭК»



В.П. Челибанов